

Señales y Sistemas Discretos

Tarea 2 - Entregar 23 de Septiembre

Registro traslacional de imágenes mediante correlación cruzada

Una imagen digital puede considerarse como una señal $f(x, y)$ que depende de dos variables independientes. En este caso, la convolución de dos imágenes $f(x, y)$ y $g(x, y)$ se define como

$$(f * g)(x, y) = \sum_{l=-\infty}^{\infty} \sum_{k=-\infty}^{\infty} f(k, l)g(x - k, y - l).$$

La correlación cruzada $R_{f,g}(k, l)$ entre dos imágenes f y g está dada por

$$R_{f,g}(k, l) = \sum_{y=-\infty}^{\infty} \sum_{x=-\infty}^{\infty} f(x, y)g^*(x - k, y - l).$$

De manera que

$$R_{f,g}(k, l) = f(k, l) * g^*(-k, -l).$$

Realice las siguientes tareas en Octave:

1. Cargue las imágenes `mri1.png` y `mri2.png` utilizando la función `pngread()`. Ambas imágenes pueden descargarse de la página Web del curso y corresponden a una imagen de resonancia magnética cerebral.
2. Muestre las imágenes en la pantalla usando la función `imshow()`.
3. Utilice la función `conv2()` (convolución en 2D) para obtener la correlación cruzada entre `f` y `g`. Pueden usarse las funciones `fliplr()` y `flipud()` para reflejar una de las imágenes.
4. Localice el máximo de la correlación cruzada y determine cuál es el vector de traslación entre ambas imágenes.
5. Utilice la función `shift()` para alinear la imagen `mri2.png` con respecto a `mri1.png`.
6. Para verificar que el registro se realizó correctamente, calcule el error cuadrático medio entre las imágenes registradas.

Sugerencia: Recuerde utilizar la instrucción `help` para obtener ayuda sobre el uso y parámetros de cada función (e.g., `help imshow`).